

CERAMIC STRUCTURE

Patent Number: ☐ EP1174399
Publication date: 2002-01-23
Inventor(s): HARADA TAKASHI (JP); NODA NAOMI (JP); YAMAMOTO YOSHINORI (JP)
Applicant(s): NGK INSULATORS LTD (JP)
Requested Patent: JP2001206780
Application Number: EP20010901403 20010118
Priority Number(s): WO2001JP00277 20010118; JP20000014834 20000124
IPC Classification: C04B37/00; F01N3/28; B01D53/94; B01J35/04; B01D46/00; B01D39/20; B01D53/86
EC Classification: B01D39/20H, B01J35/04, B01D46/24F, B01D53/88B, F01N3/28B4B
Equivalents: AU2705201, BR0104177, ☐ CA2372301, ☐ US6395370, ☐ WO0153232, ZA200107111
Cited patent(s):

Abstract

A ceramic structure obtained by combining a plurality of sintered ceramic material segments (3a, 3b) having a thermal expansion coefficient of 3.0×10^{-6} / DEG C or more and integrating them, in which ceramic structure thermal impact-relieving zones (5a, 5b) capable of releasing the thermal impact applied are provided between the segments (3a, 3b) and the widths of the thermal impact-relieving zones (5a, 5b) in the sectional direction of the ceramic structure are various. This ceramic structure is capable of sufficiently release the thermal impact applied, without significantly reducing the effective sectional area of the structure or the overall strength of the structure, and can have the universality

capable of coping with various applications and various materials. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-206780

(P2001-206780A)

(43)公開日 平成13年7月31日(2001.7.31)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
C 0 4 B 37/00		C 0 4 B 37/00	Z 3 G 0 9 0
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	D 3 G 0 9 1
53/86		B 0 1 J 35/04	3 0 1 P 4 D 0 1 9
B 0 1 J 35/04	3 0 1		3 0 1 J 4 D 0 4 8
		F 0 1 N 3/02	3 0 1 B 4 G 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-14834(P2000-14834)

(22)出願日 平成12年1月24日(2000.1.24)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 野田 直美

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72)発明者 山本 良則

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74)代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平

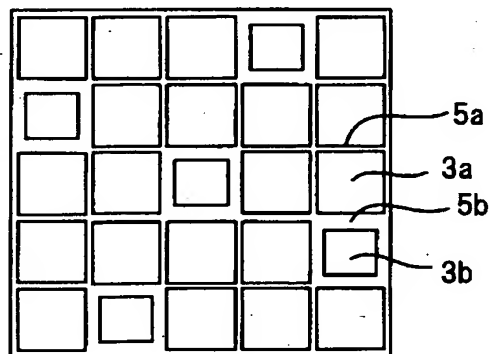
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 セラミックス構造体

(57)【要約】

【課題】 セラミックス構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、かつセラミックス構造体の用途や材質に対する汎用性が高いセラミックス構造体を提供する。

【解決手段】 熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体である。各セグメント間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリースゾーンを設けるとともに、前記セラミックス構造体の断面方向における前記熱衝撃リリースゾーンの幅に変化を持たせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体であって、各セグメント間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリーフゾーンを設けるとともに、前記セラミックス構造体の断面方向における前記熱衝撃リリーフゾーンの幅に変化を持たせたことを特徴とするセラミックス構造体。

【請求項2】 前記セラミックス焼結体セグメントの熱膨張係数が $4.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項3】 前記セラミックス焼結体セグメントが、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド及びシリコンカーバイドからなる群より選ばれた1種を主結晶相とする請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項4】 前記熱衝撃リリーフゾーンが、前記セラミックス焼結体セグメント同士を接合する作用のあるシール材を、前記セラミックス焼結体セグメント間に充填して形成したものである請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項5】 前記セラミックス構造体のある断面における前記熱衝撃リリーフゾーンの最も広い部分の幅が、最も狭い部分の幅の2倍以上である請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項6】 前記熱衝撃リリーフゾーンの幅が、 $0.1 \sim 15.0 \text{ mm}$ の範囲にある請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項7】 前記セラミックス焼結体セグメントが、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体である請求項1記載のセラミックス構造体。

【請求項8】 排ガス浄化用の部品として使用される請求項7記載のセラミックス構造体。

【請求項9】 排ガス浄化用触媒の触媒担体として使用される請求項7記載のセラミックス構造体。

【請求項10】 ディーゼルエンジンの排ガスに含まれるバディキュレート捕集するためのフィルターとして使用される請求項7記載のセラミックス構造体。

【請求項11】 触媒成分が担持された請求項10記載のセラミックス構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】 熱膨張の大きいセラミックス構造体を排ガス流路等の熱衝撃のかかる所に配置して使用する場合、その熱衝撃による割れの発生が懸念される。この問題を解決するため、例えば特開平8-28246号公報

には、図3のように、セラミックス構造体を複数のセグメント3で構成し、それらのセグメント3間に弾性質素材のシール材などを介在させて熱衝撃を解放する技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、前記セグメント3間にシール材などを介在させて形成される熱衝撃解放のための領域（熱衝撃リリーフゾーン）5は、熱衝撃緩和の観点からはセラミックス構造体の断面方向において幅広に設計する程好ましいが、一方、熱衝撃リリーフゾーンの幅Wが広くなると、相対的に、実際に活用しようとしているセラミックス構造体の有効断面積が低下して、構造体全体としての性能や効率が低下し、更に、構造体全体としての強度も低下するという問題がある。逆に、熱衝撃リリーフゾーン5の幅Wを狭く設計すると、熱衝撃を解放しきれず、熱衝撃リリーフゾーン5自体やセグメント3が損傷するという問題がある。

【0004】 熱衝撃リリーフゾーンの幅Wは、以上のような互いに相反する因子の兼ね合いで適切な値を選ぶことが好ましいが、実際には、両者の兼ね合い所を見出すことは難しく、また、熱衝撃の大きさは、セグメント3の材質や熱衝撃リリーフゾーンに介在されるシール材等の材質、更にセラミックス構造体の用途によって異なるため、仮に、熱衝撃リリーフゾーンの幅Wの最適化を行ったとしても、その汎用性は極めて低いという問題があった。

【0005】 本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、セラミックス構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、かつセラミックス構造体の用途や材質に対する汎用性が高いセラミックス構造体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上である複数のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせ、一体化してなるセラミックス構造体であって、各セグメント間に熱衝撃を解放することのできる熱衝撃リリーフゾーンを設けるとともに、前記セラミックス構造体の断面方向における前記熱衝撃リリーフゾーンの幅に変化を持たせたことを特徴とするセラミックス構造体、が提供される。

【0007】

【発明の実施の形態】 本発明のセラミックス構造体は、図3のように熱衝撃リリーフゾーン5の幅Wを一樣（均一）とせず、断面方向において変化させる（幅の広い部分と狭い部分とを設ける）ようにしたものであり、これにより、セラミックス焼結体セグメントの有効断面積やセラミックス構造体全体としての強度を著しく損なうことなく、熱衝撃を十分に解放することができる。

【0008】 図1は、本発明の実施形態の一例を示す断面図で、断面寸法の大きいセラミックス焼結体セグメント3aと、断面寸法の小さいセラミックス焼結体セグメント3bをランダムに配置して組み合わせ、一体化している。このような構成とした結果、セラミックス焼結体セグメント3a同士の間には、幅の狭い熱衝撃リリーフゾーン5aが形成され、セラミックス焼結体セグメント3aと3bとの間には、幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5bが形成される。

【0009】 また、図2は、本発明の実施形態の他の一例を示す断面図で、断面寸法の小さいセラミックス焼結体セグメント3bを、断面中央部に集中的に配置し、その周囲に断面寸法の大きいセラミックス焼結体セグメント3aを配置している。そして、この結果、外周付近のセラミックス焼結体セグメント3a同士の間には、最も幅の狭い熱衝撃リリーフゾーン5aが形成され、その内側のセラミックス焼結体セグメント3aと3bとの間には、より幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5bが形成され、中央部のセラミックス焼結体セグメント3b同士の間には、最も幅の広い熱衝撃リリーフゾーン5cが形成される。

【0010】 ひとつの断面において、熱衝撃リリーフゾーンの幅が広い部分と狭い部分が偏在すると、それに対応して上記強度等の諸特性も偏るので、図1の例のように両者はある程度混在していることが好ましいが、用途によっては、特に熱衝撃が集中する局所で熱衝撃リリーフゾーンの幅を広くする手法もとれる。例えば、配管の途中にレイアウトされ、構造体の断面方向中央部に熱衝撃が集中するような場合には、図2の例のように、中央部に幅広の熱衝撃リリーフゾーンを多く設け、外周部に幅の狭い熱衝撃リリーフゾーンを多く設けるというのも好ましい実施形態である。

【0011】 このような本発明の手法は、複数水準の幅の熱衝撃リリーフゾーンが存在するが故に、種々のセラミックス焼結体セグメントの材質や熱衝撃リリーフゾーンに介在されるシール材等の材質、更にセラミックス構造体の用途に対して、逐一最適な熱衝撃リリーフゾーンの幅を見極め、その幅で様に設定する従来の手法に比較して、汎用性が高く、また、断面方向の熱衝撃の分布にも好適かつ柔軟に対応できるというメリットを有する。なお、本発明においては、セラミックス構造体の断面方向における熱衝撃リリーフゾーンの幅の変化について規定しているが、後述の排ガス浄化用部品等としてガス流路に配置して用いる場合には、熱衝撃の分布は当然ガス流れ方向にも存在するので、基本的に断面方向と同じ理由にて、ガス流れ方向の変化も特徴としてよい。

【0012】 本発明のセラミックス構造体を構成するセラミックス焼結体セグメントは、熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上のものである。熱膨張係数が $3.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 未満の比較的热膨張が小さいセラミックス焼

結体セグメントを用いて構成したセラミックス構造体では、割れ等の損傷を招くような大きな熱衝撃は生じにくいからである。本発明は、熱膨張係数が $4.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上のセラミックス焼結体セグメントを用いて構成したセラミックス構造体に適用すると、より一層効果的である。

【0013】 また、セラミックス焼結体セグメントは、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド及びシリコンカーバイドからなる群より選ばれた1種を主結晶相とするものであることが好ましく、熱伝導率の高いシリコンカーバイドは、被熱を放熱しやすいという点で特に好ましい。

【0014】 熱衝撃リリーフゾーンは、セグメント間をシール材やマット等で充填して形成してもよく、また、セグメント間に空間として存在させるようにしてもよいが、後述する触媒担体等の排ガス浄化用部品として本発明の構造体を用いる場合には、排ガスの吹き抜け防止の観点からシール材やマット等を充填してある方が好ましく、更にセラミックス構造体全体の強度の観点から、セラミックス焼結体セグメント同士を接合する作用のあるシール材を充填していることが好ましい。

【0015】 シール材としては、具体的には、耐熱性を有するセラミックスファイバー、セラミックス粉、セメント等を単独であるいは混合して用いることが好ましく、更に必要に応じて、有機バインダー、無機バインダー等を配合して用いることも、接合作用が発現、向上して好ましい。

【0016】 本発明では、セラミックス構造体のある断面における熱衝撃リリーフゾーンの最も広い部分の幅が、最も狭い部分の幅の2倍以上であることが好ましい。2倍未満では、十分な効果（セラミックス構造体の有効断面積や構造体全体の強度を著しく損なうことなく、熱衝撃を十分に解放する）が得られない。なお、3倍以上であれば、効果が大きく、一層好ましい。

【0017】 熱衝撃リリーフゾーンの幅は、最も狭い部分でも0.1mm若しくは1セグメントの断面における最も長い辺（セグメントの断面が長方形であれば長い方の辺）の長さの0.5%以上であることが好ましい。それより幅が狭いと、（たとえその周囲に幅広の熱衝撃リリーフゾーンが存在したとしても）熱衝撃に対して弱すぎる局所を有することになる。

【0018】 逆に、熱衝撃リリーフゾーンの幅は、最も広い部分でも15.0mm若しくは1セグメントの断面における最も短い辺（セグメントの断面が長方形であれば短い方の辺）の長さの50%以下であることが好ましい。それより幅が広いと、（たとえその周囲に狭い幅のリリーフゾーンが存在したとしても）セラミックス構造体の有効断面積が著しく損なわれ、また、構造体全体としての強度が大幅に低減する。

【0019】 本発明のセラミックス構造体の代表的な

用途としては、排ガス浄化用触媒の触媒担体やディーゼルエンジンの排ガスに含まれるバティキュレートを捕集するためのフィルター（ディーゼルバティキュレートフィルター；以下、「DPF」という。）等の排ガス浄化用の部品が挙げられる。このような用途に用いる場合、セラミックス焼結体セグメントには、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体を使用し、これを複数組み合わせることで一体化することにより所望のハニカム構造体とする。ここで、「ハニカム構造」とは、隔壁により仕切られた多数の貫通孔（セル）を有する構造を意味する。

【0020】 なお、セラミックス構造体が排ガス浄化用触媒の触媒担体やDPFとして使用されるハニカム構造体である場合において、その断面方向に熱衝撃分布が発生する原因としては以下のようなものが挙げられる。

①排ガス流速が、通常、断面方向に分布を有するので、排ガス熱のみでもハニカム構造体の断面方向に温度分布を与える。

②更に、触媒担体として用いる場合には、分布を持って流入する排ガス中の成分が、燃焼をはじめとする化学変化を起こすため、温度分布が増幅する。

③DPFとして使用され、内部の隔壁上に堆積したバティキュレートのあるタイミングにて燃焼処理（再生）するシステムの場合には、排ガス流の分布に応じて堆積するバティキュレートの量にも分布が生じ、バティキュレートの量が多い部分は、当然、燃焼処理時の発熱も大きくなる。

【0021】 本発明の構造体を排ガス浄化用触媒の触媒担体として使用する場合には、ハニカム構造を成す多孔質のセラミックス焼結体セグメントに触媒成分を担持した後に各セグメントを組み合わせるようにしてもよく（この場合、触媒成分は多孔質のセラミックス焼結体セグメントのみに担持される。）、また、多孔質のセラミックス焼結体セグメントを組み合わせた後に触媒成分を担持してもよい（この場合、触媒成分は多孔質のセラミックス焼結体セグメントの他、セグメント間に充填材を介在させて熱衝撃リリースゾーンを形成しているときは、その充填材にも担持される。）。

【0022】 また、本発明の構造体を、DPFに用いようとする場合には、ハニカム構造を成す個々のセラミックス焼結体セグメントは、その端面が市松模様状を呈するように、隣接する貫通孔（セル）を互いに反対側となる一方の端部で目封じしておく。

【0023】 このようなセグメントから構成される構造体の一端面よりディーゼルエンジンの排ガスを通気させると、排ガスは、当該一端面側の端部が封じられていない貫通孔より構造体内部に流入し、多孔質の隔壁を通過して、構造体の他端面側の端部が封じられていない他の貫通孔に入る。そして、この隔壁を通過する際に排ガス中のバティキュレートが隔壁に補足され、バティキュ

レートを除去された浄化後の排ガスが構造体の他端面より排出される。

【0024】 なお、補足されたバティキュレートが隔壁上に堆積してくると、目詰まりを起こしてフィルターとしての機能が低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段で構造体を加熱してバティキュレートを燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにするが、この再生時のバティキュレートの燃焼を促進するために、構造体に触媒成分を担持させてもよい。

【0025】 セラミックス焼結体セグメントがハニカム構造を成す場合、そのセル密度は6~1500セル/平方インチ（0.9~233セル/cm²）が好ましく、50~400セル/平方インチ（7.8~62セル/cm²）が更に好ましい。セル密度が6セル/平方インチ（0.9セル/cm²）未満になると、ハニカム構造体としての強度及び有効GSA（幾何学的表面積）が不足し、1500セル/平方インチ（233セル/cm²）を超えると、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

【0026】 また、セラミックス焼結体セグメントがハニカム構造を成す場合、その隔壁の厚さは、50~2000μmが好ましく、200~800μmが更に好ましい。隔壁の厚さが50μm未満になると、ハニカム構造体としての強度が不足し、2000μmを超えると、有効GSAが低下するとともに、ガスが流れる場合の圧力損失が大きくなる。

【0027】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0028】（実施例1）寸法の異なる2種類のアルミナ製ハニカムセグメント（Aタイプ：50mm□×50mm²、Bタイプ：48mm□×50mm²）を用い、これらを図4(a)~(c)に示すように3×3個配置して組み合わせ、接合材により一体化して構造体イ~ハを得た。図中のA、Bはハニカムセグメントのタイプを表している。

【0029】 図に示すように、構造体イは全てAタイプのハニカムセグメントで構成したものであり、構造体ロはAタイプのハニカムセグメント6個とBタイプのハニカムセグメント3個とをランダムに配置して構成したものであり、構造体ハは全てBタイプのハニカムセグメントで構成したものである。また、各構造体において、Aタイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリースゾーンの幅W₁は0.2mm、AタイプのハニカムセグメントとBタイプのハニカムセグメントとの間に形成される熱衝撃リリースゾーンの幅W₂は1.2mm、Bタイプのハニカムセグメント同士の間形成される熱衝撃リリースゾーンの幅W₃は2.2mmと

し、更に各構造体の側面外周にも接合材を0.2mm厚

(Bタイプの外側は1.2mm厚)となるように塗布し、各構造体の何れも外寸が150.8mm□に揃うようにした。なお、接合したものとは別途に、ハニカムセグメントから試料を切り出し、ガス流れ方向の熱膨張係数を測定したところ、 $8.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であった。

【0030】これらの構造体イ〜ハに対し耐熱衝撃性試験を行った。試験は、それぞれ700℃、900℃に加熱された電気炉中に各構造体を挿入して30分間保持し、その後室温にて急冷するという操作を1サイクルとして、これを30サイクル繰返した後、目視にてクラックの有無を観察するという方法で行った。その結果を、構造体のハニカム部有効断面積総和とともに表1に示す。

【0031】

【表1】

構造体	ハニカム部有効断面積総和(cm ²)	耐熱衝撃性	
		室温⇄700℃	室温⇄900℃
イ	225	○	×
ロ	219	○	○
ハ	207	○	○

*: ハニカム及び接合材にクラック発生

【0032】表1に示すとおり、本発明の実施例に係る構造体ロは、ハニカム部有効断面積の損失が少なく、かつ良好な耐熱衝撃性を示した。

【0033】(実施例2)寸法の異なる2種類のシリコンカーバイド製ハニカム(A'タイプ:30mm□×200mm¹、B'タイプ:26mm□×200mm¹。シリコンカーバイド粉を主成分とする目封じ材を用い、各々端面が市松模様状となるように、隣接する貫通孔を互いに反対側となる一方の端部で目封じしてある。)を用い、これらを図5(a)〜(d)に示すように5×5個配置して組み合わせ、接合材により一体化して構造体ニ〜トを得た。図中のA'、B'はハニカムセグメントのタイプを表している。

【0034】図に示すように、構造体ニは全てA'タイプのハニカムセグメントで構成したものであり、構造体ホはA'タイプのハニカムセグメント20個とB'タイプのハニカムセグメント5個とをランダムに配置して構成したものであり、構造体ヘはB'タイプのハニカムセグメント5個を中央部に集中的に配置し、その周囲にA'タイプのハニカムセグメント20個を配置して構成したものであり、構造体トは全てB'タイプのハニカムセグメントで構成したものである。また、各構造体において、A'タイプのハニカムセグメント同士の間に形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅W₁は0.3mm、A'タイプのハニカムセグメントとB'タイプのハニカムセグメントとの間に形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅W₂は2.3mm、B'タイプのハニカムセグメン

ト同士の間に形成される熱衝撃リリーフゾーンの幅W₃は4.3mmとし、更に各構造体の側面外周にも接合材を0.3mm厚(B'タイプの外側は2.3mm厚)となるように塗布し、各構造体の何れも外寸が151.8mm□に揃うようにした。なお、接合したものとは別途に、ハニカムセグメントから試料を切り出し、ガス流れ方向の熱膨張係数を測定したところ、 $4.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であった。

【0035】これらの構造体を缶体にケーシングした。缶体は、構造体の側面外周を覆うとともに、その前後は、構造体側面外周の形状から直径60mmの管形状に連続的に変化しており、以降に記す耐熱衝撃性試験で使用するスートジェネレーターに取り付けることが可能な形態とした。なお、構造体トについてはケーシングの時点で接合部から破損したため、耐熱衝撃性試験には供しなかった。

【0036】こうしてケーシングした構造体ニ〜ヘに対し耐熱衝撃性試験を行った。試験は、まず、構造体ニ〜ヘを各々スートジェネレーターに取り付けて、内部にスート(パティキュレート)を35g堆積させた。次に、600℃に予熱したエアーを導入することによって、堆積スートを燃焼させた。この時、構造体の前端面より170mm(後端面より30mm)の位置で、各ハニカムセグメントの中心近傍の後端面側が目封じされたセル(スートが堆積しているセル)に、熱電対を取り付けて測温したところ、構造体ニ〜ヘの何れも中央のハニカムセグメントが最も温度が上昇し、1400℃に到達した。試験後、構造体ニ〜ヘの外観を観察したところ、構造体ニについては接合部とハニカムセグメントの双方にクラックの発生が認められた。この試験結果を表2に示す。

【0037】

【表2】

構造体	ハニカム部有効断面積総和(cm ²)	耐熱衝撃性	強度
ニ	225	×	○
ホ	214	○	○
ヘ	214	○	○
ト	169	—	×

*1: ハニカム及び接合材にクラック発生

*2: ケーシング時点で破損

【0038】表2に示すとおり、本発明の実施例に係る構造体ホ、ヘは、ハニカム部有効断面積の損失が少なく、ケーシングに耐える強度を維持し、かつ良好な耐熱衝撃性を示した。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のセラミックス構造体は、構造体の有効断面積や構造体全体の強

度を著しく低下させることなく、熱衝撃を十分に解放することが可能であり、また、様々な用途や材質に対応可能な高い汎用性を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るセラミックス構造体の実施形態の一例を示す断面図である。

【図2】 本発明に係るセラミックス構造体の実施形態の他の一例を示す断面図である。

【図3】 複数のセグメントから構成される従来のセラミックス構造体を示す断面図である。

*10

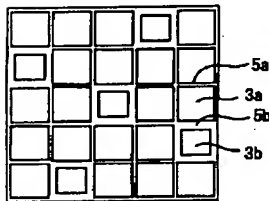
*【図4】 実施例1において使用したセラミックス構造体を示す断面図である。

【図5】 実施例2において使用したセラミックス構造体を示す断面図である。

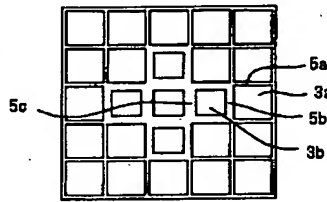
【符号の説明】

3a…セラミックス焼結体セグメント、3b…セラミックス焼結体セグメント、5a…熱衝撃リリースゾーン、5b…熱衝撃リリースゾーン、5c…熱衝撃リリースゾーン。

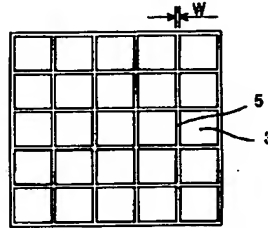
【図1】



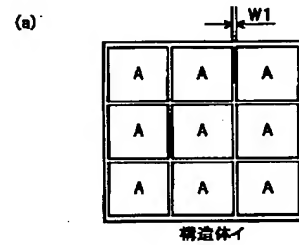
【図2】



【図3】

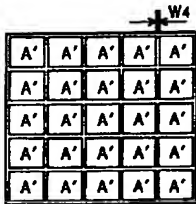


【図4】

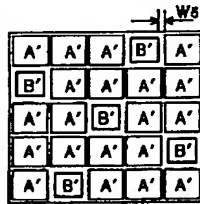


【図5】

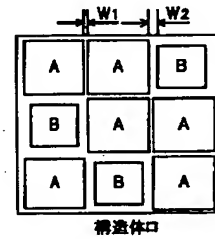
(a)



(b)



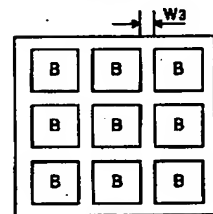
(b)



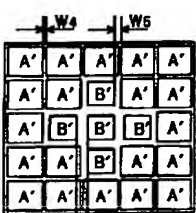
構造体二

構造体ホ

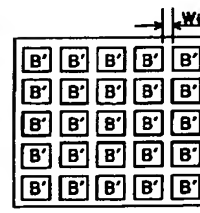
(c)



(c)



(d)



構造体ヘ

構造体ト

構造体ハ

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F 0 1 N 3/02
3/283 0 1
3 0 1

F I

ターム (参考)

F 0 1 N 3/28
B 0 1 D 53/363 0 1 P 4 G 0 6 9
C

(72)発明者 原田 節

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日
本碍子株式会社内

Fターム(参考)

3G090 AA02 BA04

3G091 AB01 BA01 GA11 GA16 GB17X

4D019 AA01 BA05 BA06 BA07 BB06

BC07 BD01 BD10 CA01

4D048 AA14 BA03Y BA06Y BA10Y

BA45X BB02 CD05

4G026 BA01 BA03 BA06 BA14 BA17

BB01 BB03 BB06 BB14 BB17

BE04 BF09 BF43 BH13

4G069 AA01 AA08 BA01A BA13A

BA13B BA22A CA03 CA18

DA06 EA19 ED03 ED06 FB71